

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang 1991/92

Oktober/November 1991

EET 410 - Pemprosesan Isyarat Digit

Masa : [3 jam]

---

**ARAHAN KEPADA CALON:**

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi 8 muka surat bercetak dan EMPAT (4) soalan sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab KESEMUA soalan.

Agihan markah bagi setiap soalan diberikan di sut sebelah kanan sebagai peratusan daripada markah keseluruhan yang diperuntukkan bagi soalan berkenaan.

Jawab kesemua soalan dalam Bahasa Malaysia.

...2/-

1. (a) Suatu isyarat  $x(t) = 10 \sin(75\pi t)$  disampelkan pada satu kadar 300 sampel se saat (sss). Tuliskan ungkapan untuk isyarat tersampel  $x(nT)$  dan tentukan nilai  $x(nT)$  yang bersepadanan dengan  $x(t)$  untuk  $t = 2$  saat.

(20%)

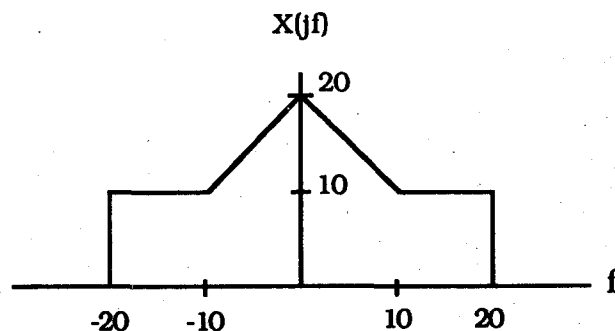
- (b) Katakan isyarat  $x(t) = 4 \sin(400\pi t) + 6 \cos(600\pi t)$  disampelkan pada kadar 800 sss dengan menggunakan kaedah pensampelan dedenyut.

Cari dan lakar isyarat tersampel  $X_s(j2\pi f)$ .

(Pembayang: Jelmaan Fourier untuk  $\cos(2\pi f_0 t)$  ialah  $\frac{1}{2} \delta(f - f_0) + \frac{1}{2} \delta(f + f_0)$  dan jelmaan Fourier untuk  $\sin(2\pi f_0 t)$  ialah  $\frac{1}{j2} \delta(f - f_0) - \frac{1}{j2} \delta(f + f_0)$ ).

(20%)

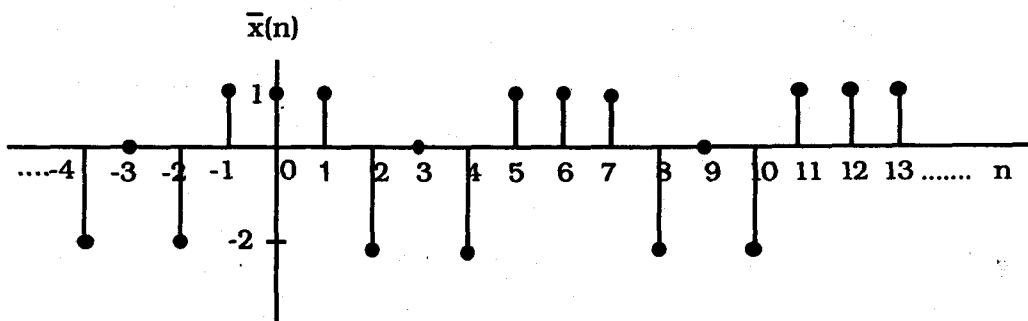
- (c) Spektra untuk suatu isyarat selanjar ditunjukkan di bawah. Untuk pensampelan dedenyut pada kadar 20 sss, lakarkan spektra isyarat tersampel.



(30%)

- (d) Tentukan nilai pekali siri Fourier masa diskret  $\bar{X}_2$  untuk bentuk gelombang berkala di bawah.

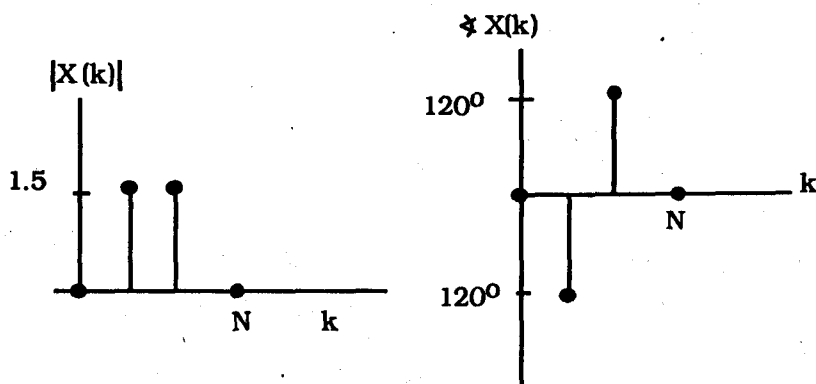
$$\left( \text{Diberi: } \bar{X}_k = \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} \bar{x}(n) e^{-j \frac{2\pi}{N} kn} \right)$$



(30%)

2. (a) DFT,  $X(k)$ , (untuk magnitud dan fasa) daripada suatu jujukan masa,  $x(n)$ , ditunjukkan di bawah. Kira  $x(0)$ .

$$\left( \text{Diberi: } x(n) = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} X(k) e^{j \frac{2\pi}{N} kn} \right)$$

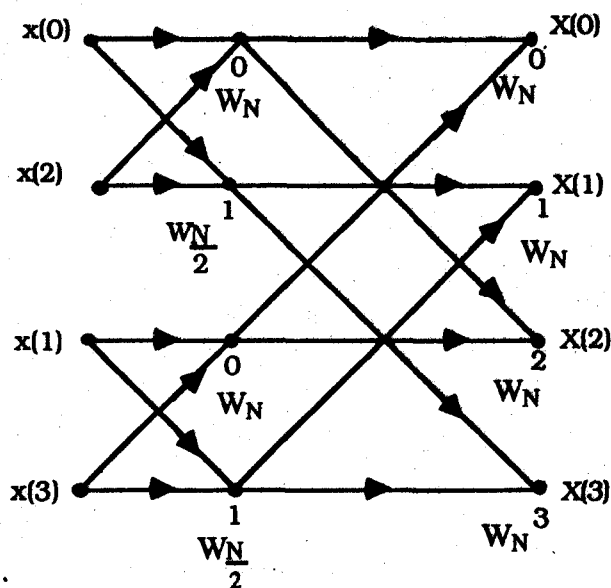


(20%)

- (b) Cari argumen bit songsang yang bersepadanan dengan nilai 31 untuk FFT titik - 64.

(10%)

- (c) Carta alir untuk FFT desimasi-dalam-masa bagi jujukan  $x(0)$ ,  $x(1)$ ,  $x(2)$  dan  $x(3)$  ditunjukkan di bawah. Dengan menggunakan carta alir ini, kira  $X(2)$ .



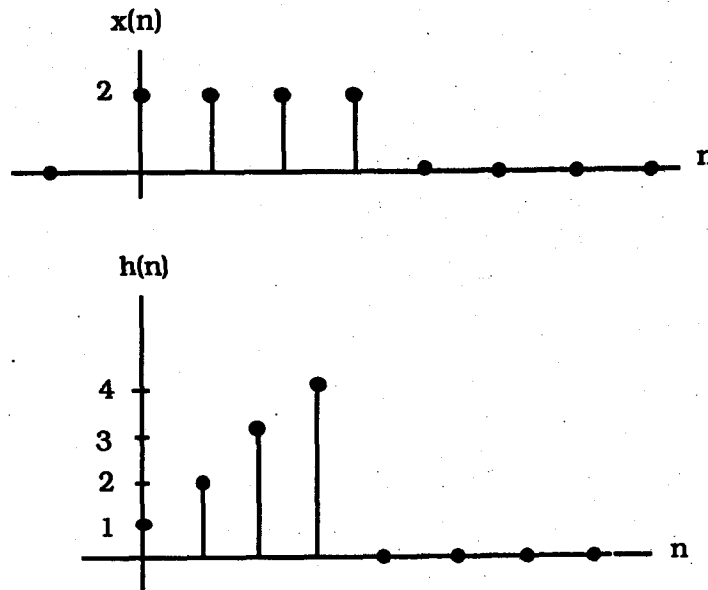
(20%)

- (d) Dengan menggunakan takrifan asas DFT, tunjukkan bahawa jawapan yang diperolehi untuk (c) adalah sememangnya betul.

$$\text{( Diberi : } X(k) = \sum_{n=0}^{N-1} x(n) e^{-j \frac{2\pi}{N} kn} \text{ )}$$

(20%)

- (e) Untuk dua jujukan berikut, berapakah jumlah panjang data yang diperlukan supaya memungkinkan penggunaan pelingkaratan sekeliling bagi melakukan pelingkaratan lurus?  
Tentukan  $y(2)$ , di mana  $y(n) = x(n) * h(n)$ .



(30%)

3. (a) Untuk suatu penuras digit berikut

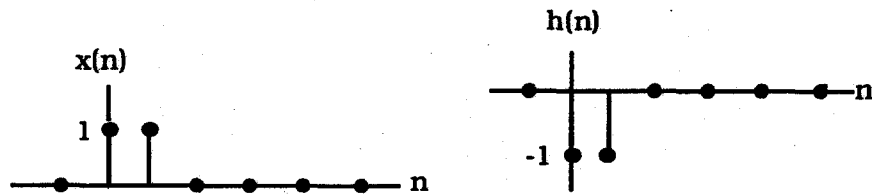
$$y(n) = x(n) + \frac{3}{4} y(n-1) - \frac{1}{8} y(n-2)$$

tentukan samada ianya

- (i) lurus ?
- (ii) berkausal ?
- (iii) Stabil ?
- (iv) FIR atau IIR ?

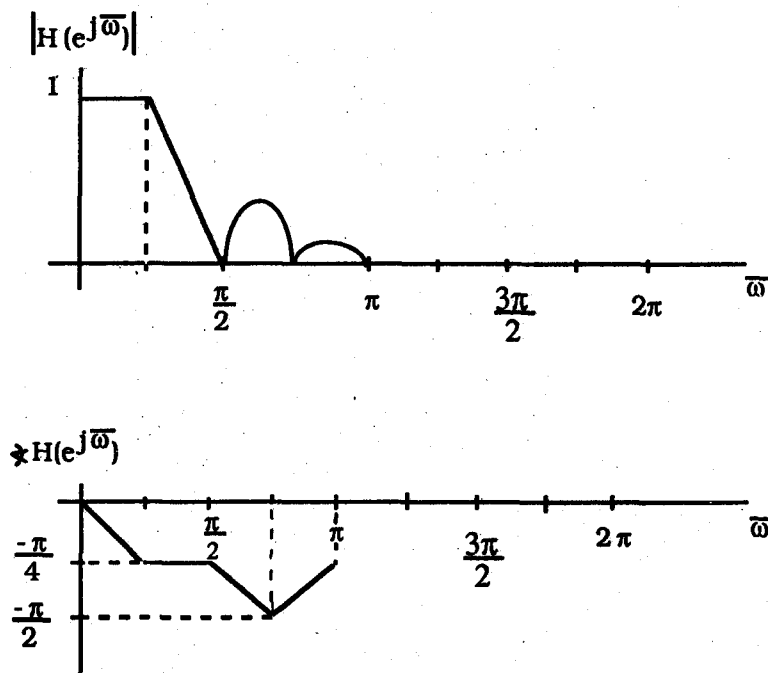
(20%)

- (b) Gunakan jelmaan  $z$  untuk mencari keluaran  $y(n)$  untuk kemasukan dan sambutan dedenyut sistem di bawah.



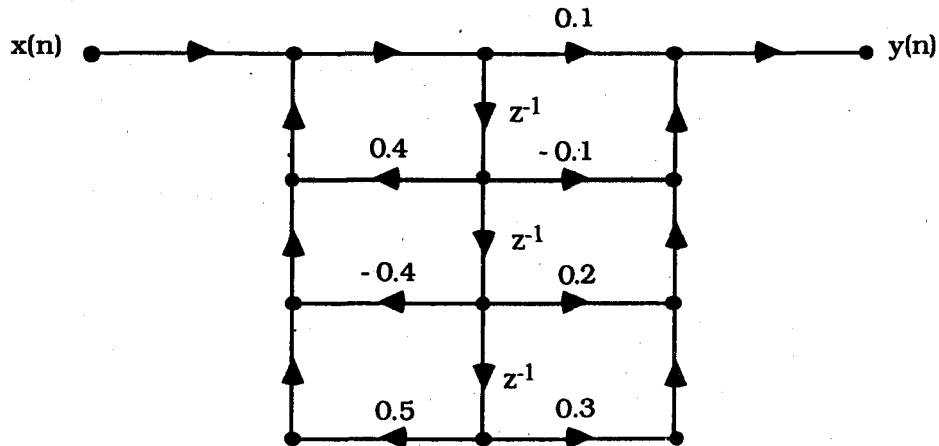
(20%)

- (c) Untuk fungsi sambutan frekuensi suatu penuras digit di bawah, lukis  $|H(e^{j\bar{\omega}})|$  dan  $\angle H(e^{j\bar{\omega}})$  bagi  $\pi < \bar{\omega} \leq 2\pi$ .



(20%)

- (d) Tuliskan fungsi pindah yang bersepadanan dengan isyarat carta alir berikut.



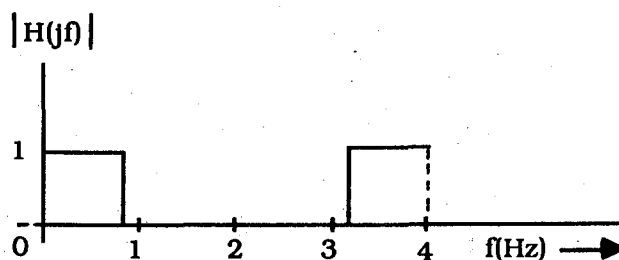
(20%)

- (e) Lukis isyarat carta alir Bentuk Terus I untuk suatu penuras digit berikut

$$H(z) = \frac{1 + 3z^{-1} + 3z^{-2} + z^{-3}}{1 - 0.343z^{-1} + 0.604z^{-2} - 0.204z^{-3}}$$

(20%)

4. (a) Suatu penuras FIR titik - 4, laluan rendah dan fasa lurus, hendak direkabentuk dengan menggunakan teknik pensampelan frekuensi berdasarkan kepada fungsi sambutan frekuensi yang ideal di bawah.



- (i) Cari dan lakar nilai-nilai diskret  $H(k)$ .  
(20%)
- (ii) Tentukan fungsi pindah,  $H(z)$ , untuk penuras digit, di atas.  
(30%)
- (b) Suatu penuras laluan rendah IIR hendak direkabentuk menggunakan polinomial Butterworth tertib-dua.
- (i) Tunjukkan kedudukan atau lokasi kutub-kutub dalam satah-s.  
(10%)
- (ii) Jika frekuensi potong,  $\omega_c$ , telah diketahui bersamaan dengan 2 rad/saat, apakah fungsi pindah penuras analog?.  
(20%)
- (iii) Dengan menggunakan penjelmaan dwilelurus untuk  $T = 1$ , tentukan fungsi pindah penuras digit yang bersepadanan dengan penuras analog di atas.  
(20%)